Untersuchungen

über das

Vorkommen von Tuberkelbacillen in der Marktbutter

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

unter dem Präsidium

von

Dr. Paul von Baumgarten

o. ö. Professor der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie
und Vorstand des pathologischen Institutes

der medicinischen Facultät der Universität Tübingen

vorgelegt von

Adolf Herbert

appr. Arzt aus Ulm

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Tübingen 1899

Braunschweig
Druck von Albert Limbach, G. m. b. H.

Meinem lieben Onkel

in tiefer Dankbarkeit

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552310_0039

Die besondere Stellung, welche der Tuberkelbacillus in Folge seiner Säurefestigkeit unter den übrigen Bacillen einnahm, ist in neuerer Zeit durch das Auffinden anderer säurefester Bacillen immer mehr erschüttert worden. Der wichtigste von diesen säurefesten Pseudotuberkelbacillen ist der sogenannte Smegmabacillus, der zugleich der erste ist, dessen Züchtung gelungen ist. Weiter haben Zahn [1] und Pappenheim [2] im Sputum des Menschen, A. Fränkel [3] in bronchiektatischen Cavernen säurebeständige Bacillen gefunden, welche Tuberkelbacillen vortäuschen können. Entfärbungsfeste Bacterien im Darme erwähnen Lichtheim [4], Giacomi [5], Cramer [6] und v. Jaksch [7]. Endlich beschreibt Dietrich [8] säurefeste Bacillen, welche in einer vereiterten Ovarialcyste gefunden worden sind. Diese zeigten zum Theil eine äussere Form und eine Anordnung in Häufchen, wie die Tuberkelbacillen.

Es sind also gerade in denjenigen Ausscheidungsproducten des menschlichen Körpers, welche am häufigsten zum Nachweis von echten Tuberkelbacillen untersucht werden, im Sputum, Harne und in den Fäces säurefeste Bacillen, welche bestimmt keine Tuberkelbacillen sind, anzutreffen.

Zu diesen Befunden von säurebeständigen Pseudotuberkelbacillen in dem menschlichen Körper ist in neuester Zeit die Entdeckung ähnlicher Mikroorganismen in menschlichen Nahrungsmitteln, im Miste und in verschiedenen Futterkräutern hinzugekommen.

Am Ende des vorigen Jahres veröffentlichte Frl. Dr. Rabinowitsch [9] das Ergebniss einer grossen Reihe von Butteruntersuchungen. Das Resultat derselben war dazu angethan, allgemeines Interesse auf sich zu ziehen; warf es doch ein ganz neues Licht auf einige der wichtigsten bacteriologischen und hygienischen Fragen.

Schon längere Zeit stand es fest, dass der Tuberkelbacillus in der Butter sich lebensfähig erhalten könne. Heim [10] versetzte Butter mit Tuberkelbacillen und fand diese noch lebensfähig nach 30 Tagen, Gasperini [11] sogar noch nach 120 Tagen. Der Gedanke lag somit nahe, dass, wenn dem so ist, ein thatsächliches Vorkommen von virulenten Tuberkelbacillen in der Butter wohl möglich sei. Denn in der Milch,

auch nicht euterkranker tuberkulöser Kühe, war ja das Vorkommen von virulenten Tuberkelbacillen schon lange nachgewiesen durch Bang [12], Smith [13], Schrader [13], Ernst [14] u. A.

Die Resultate der Untersuchungen, welche über das Vorkommen von Tuberkelbacillen in der Marktbutter angestellt wurden, waren sehr verschieden ausgefallen. Brusaferro [15] fand den Tuberkelbacillus in der Butter in 11%, Roth [16] in 10%, Schuchard [17] in 0%, Gröning [18] in 47%, Obermüller [19] in 100%. Das Resultat der Untersuchungen Obermüller's kann für das Allgemeine nicht in Betracht gezogen werden, da seine Butterproben sämmtlich aus einer Quelle stammten.

Diese grösstentheils positiven Ergebnisse brachten R. Koch auf den Gedanken, es könnte sich dabei um eine Verwechslung des echten Tuberkelbacillus mit einem tuberkelbacillusähnlichen Mikroorganismus gehandelt haben. Die Ergebnisse der Untersuchungen, welche Rabinowitsch auf die Anregung R. Koch's in eingehendster Weise über diesen Gegenstand anstellte, brachten diesen Gedanken R. Koch's für die von ihr untersuchten Butterproben zur Gewissheit. Der Werth der früheren Untersuchungen war damit in Frage gestellt. Konnte es sich nicht auch in den früheren Beobachtungen um einen säurefesten Pseudotuberkelbacillus gehandelt haben? Der Beweis des echten Tuberkelbacillus kann in zweifelhaften Fällen nur dann als erbracht gelten, wenn der betreffende Bacillus ausser der charakteristischen Form und dem typischen Färbungsverhalten auch noch die Fähigkeit aufzuweisen hat, echte Tuberkulose zu erzeugen.

Rabinowitsch benutzte 80 Butterproben und fand echte Tuberkelbacillen in keinem Falle, dagegen einen neuen säurefesten Pseudotuberkelbacillus in 39,6% der Fälle. In einer zweiten Untersuchungsreihe, über welche Rabinowitsch [9] in letzter Zeit kurz berichtete, kam sie fast zu demselben Ergebniss. Sie untersuchte Butterproben von 14 verschiedenen Geschäften Berlins. In der Butter von 13 Geschäften zeigten sich kein einziges Mal echte Tuberkelbacillen, einige Mal die tuberkelbacillenähnlichen Mikroorganismen; nur in den Proben eines einzigen Geschäftes fanden sich echte Tuberkelbacillen und zwar in 70%, bei einer zweiten Untersuchung sogar in 100%, ein Resultat, wie es ja auch Obermüller hatte, welcher ebenfalls von einer einzigen Verkaufsstelle seine tuberkelbacillenhaltige Butter bezog, wie aus zuverlässiger Quelle verlautet, von derselben Stelle, welche auch Rabinowitsch in diesem Falle benutzte. Wir stehen also hier der Thatsache gegenüber, dass eine bedeutende Berliner Butterhandlung fast ausschliesslich tuberkelbacillenhaltige Butter in Handel bringt. Interessant wäre es, zu untersuchen, ob die Butter

dieser Firma reine Milchbutter ist oder gemischt mit Margarine, und ob diese letztere dann die Quelle der Tuberkelbacillen darstellt.

Der säurefeste Pseudotuberkelbacillus, welchen Rabinowitsch gefunden hatte, stimmte morphologisch und tinctoriell mit dem Tuberkelbacillus überein, zeigte aber prägnante Unterschiede in cultureller Beziehung. Er wuchs nämlich auf allen gebräuchlichen Nährböden und namentlich auch bei Zimmertemperatur. Er bildete einen gelben bis kupferrothen Farbstoff. In Glycerinbouillon producirte er Spuren von Indol. Er erwies sich als pathogen für Meerschweinchen und erzeugte bei intraperitonealer Einspritzung ein Krankheitsbild, das makroskopisch wohl geeignet war, das Bild der echten Tuberkulose vorzutäuschen: „Durchsetzung des Peritoneum parietale und viscerale, des Mesenteriums des Netzes mit Knötchen, Schwellung der Mesenterialdrüsen und Anfüllung derselben mit eitrig käsigem Inhalt". Bisweilen waren auch die Lungen durchsetzt mit spärlichen Knötchen. Auch insofern zeigte sich eine Aehnlichkeit mit der Tuberkulose, als wenigstens ein Theil der Thiere an der betreffenden Krankheit zu Grunde ging.

Mikroskopisch boten diese Knötchen den Bau der Granulationsgeschwülste dar. Zum Unterschiede von den echten Tuberkeln fehlte ihnen die centrale Verkäsung, es fehlten echte Riesenzellen mit Randstellung der Kerne. Die Epithelioidzellen traten in den Hintergrund gegenüber den Leukocyten. Statt der Verkäsung fand ein der Vereiterung nahestehender Gewebszerfall statt.

Gleichzeitig mit Rabinowitsch hatte sich Petri in umfassender Weise mit diesem Gegenstande beschäftigt.

Petri [20] hatte Versuche gemacht mit 102 Butter- und 64 Milchproben. Er fand in der Butter säurefeste Pseudotuberkelbacillen in 53%, echte Tuberkelbacillen in 32%, in der Milch Pseudotuberkelbacillen in 63%, echte in 14%. Es kann nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, dass die von Petri gefundenen Pseudotuberkelbacillen identisch sind mit den von Rabinowitsch gefundenen, wenigstens decken sich beide morphologisch, tinctoriell und culturell vollständig. Dagegen zeigten sich Petri die nach Verimpfung seiner Pseudotuberkelbacillen auftretenden Veränderungen etwas anders geartet. Es trat in den Vordergrund das Eingehüllt- und Verwachsensein der Organe in entzündliche Schwarten: „die Leber durch dicke Schwarten mit dem Zwerchfell verwachsen, die Milz in eine solche entzündliche Schwarte gehüllt, das Netz aufgerollt, von Knoten durchsetzt, die Därme miteinander und mit der Bauchwand verklebt".

Ferner kam Petri zu dem Ergebniss, dass die von ihm gezüchteten Pseudotuberkelbacillen für Meeerschweinchen nur dann pathogen sind, wenn sie in grosser Menge und namentlich, wenn sie mit Butter ge-

mischt übertragen werden. Diesen Unterschied benutzte Petri zur Differenzirung der echten von den säurefesten Pseudotuberkelbacillen. Enthielt das gewebliche Impfmaterial nur die Pseudotuberkelbacillen, so verheilte die kleine subcutane Impfwunde in strictem Gegensatz zu der Uebertragung der echten Tuberkelbacillen vollständig und ohne eine Spur localer oder allgemeiner Nachwirkungen. Wo also nach subcutaner Verimpfung kleiner Organstückchen überhaupt ein Infect auftrat, konnte es sich nur um die echten Tuberkelbacillen handeln.

Rabinowitsch fand dagegen, dass auch durch Verimpfung von Organstückchen, welche Pseudotuberkelbacillen enthielten, „den ganzen Organismus überfluthende Verheerungen auftraten, welche die irrthümliche Diagnose echter Tuberkulose stärken können".

Das Resultat der Weiterverimpfung von Impfknötchen kann daher, nach dieser Differenz der Autoren, nicht als ganz maassgebend zur Unterscheidung von säurefesten Pseudo- und echten Tuberkelbacillen angesehen werden. Ebenso wenig kann der von Petri als typisch beschriebene Befund: das Hervortreten der schwartigen Verwachsungen, der Bildung der grossen Knoten etc. in der Peritonealhöhle der Impfthiere als ein Beweis der Uebertragung von Pseudotuberkelbacillen erachtet werden, da Petri selbst angiebt, dass echte Tuberkelbacillen mit Butter gemischt ganz ähnlich auf das Peritoneum des Meerschweinchens zu wirken vermögen.

Schon Rabinowitsch hatte in ihrer Veröffentlichung mitgetheilt, dass Dr. Capaldi in Präparaten aus Kuhmist säurefeste Bacterien gesehen habe, welche er für identisch mit den von Rabinowitsch gezüchteten erklärte. Es liegt der Gedanke nahe, dass die tuberkelbacillenähnlichen Mikroorganismen vielleicht vom Miste aus in Milch und Butter gelangen. Dafür spricht auch, dass sie in der Milch weit seltener vorkommen, als in der Butter; denn für das Hineingerathen von Bacillen aus Mist in die Butter ist, bis diese fertiggestellt ist, weit mehr Gelegenheit gegeben, als für das Hineingerathen in die rasch fortgeschaffte Milch.

In neuester Zeit hat Dr. Moëller [22] in den Darmentleerungen von nicht tuberkulösen Kühen, von Pferden, Ziegen, Schweinen und Mauleseln tuberkelbacillenähnliche Mikroorganismen gefunden, ferner in verschiedenen Futterkräutern, z. B. im Thimoteusgras. Die Thimoteus- und Mistbacillen zeigen unter einander geringe Verschiedenheiten, ebenso unterscheiden sie sich durch geringe culturelle Abweichungen von den Petri'schen Bacillen. Von den echten Tuberkelbacillen unterscheiden sie sich durchgreifend durch ihr schnelles Wachsthum.

Der Sectionsbefund der mit Reinculturen von Thimoteus- und

Mistbacillen geimpften Meerschweinchen und Kaninchen ergiebt öfters makroskopisch dasselbe Bild, wie es die Veränderungen in der Bauchhöhle von Thieren zeigen, welche mit Tuberkelbacillen geimpft worden waren.

Moëller hält die Thimoteus- und die Mistbacillen, ferner die von Rabinowitsch und Petri gefundenen Bacillen nicht für identisch; er hält es aber für möglich, eine Form durch verschiedene Lebensbedingungen in die andere umzuzüchten.

In der Natur sind nach all' diesen Untersuchungen säurefeste tuberkelbacillenähnliche Bacterien weit verbreitet. Das häufigere Vorkommen in Milch und Butter ist damit erklärt.

Ob aber nur solche Pseudotuberkelbacillen oder daneben doch auch echte Tuberkelbacillen in der Marktbutter häufiger vorkommen, kann nicht als entschieden gelten, da sich die Beobachtungen von Rabinowitsch und Petri hierüber widersprechen. Es ergab sich also die Aufgabe, über diesen praktisch eminent wichtigen Punkt neue umfassende Untersuchungen anzustellen. Ferner erschien es wichtig, die Abgrenzbarkeit der pathologisch-anatomischen Producte der echten Tuberkulose von denen der neuen Pseudotuberkulose womöglich noch schärfer und bestimmter, als es bisher geschehen, festzustellen. Denn, wie wir oben gesehen haben, bestanden diesbezüglich erhebliche Differenzen zwischen den beiden diese Fragen inaugurirenden Autoren Rabinowitsch und Petri.

Meine Untersuchungen sind in der Absicht, die noch schwebenden Fragen zu lösen, auf Veranlassung des Herrn Professor Dr. von Baumgarten im hiesigen pathologischen Institut durchgeführt worden.

Die Zahl der untersuchten Butterproben betrug 126 mit 111 Versuchsthieren. **Das Vorhandensein echter Tuberkelbacillen liess sich mit absoluter Bestimmtheit in sämmtlichen Proben** (die verwerthbare Resultate ergaben) **ausschliessen.** Dagegen erzeugten 15 Butterproben die von Rabinowitsch und Petri beschriebene Pseudotuberkulose. Oder in Procenten ausgedrückt, es fanden sich in 126 Butterproben echte Tuberkelbacillen in 0%, Pseudotuberkelbacillen in 11,9%. Rechnet man die 40 Butterproben ab, welche deswegen nicht in Betracht kommen können, weil die mit ihnen injicirten Thiere an acuter Peritonitis zu Grunde gingen, so ergiebt sich ein Procentsatz von Pseudotuberkulose von 21%. Die Bacillen, welche in vielen Fällen dieser Pseudotuberkulose in Reinzucht gewonnen worden sind, erwiesen sich in ihrem ganzen Verhalten als identisch mit denen von Petri und Rabinowitsch gezüchteten Bacillen.

Ausgehend von der von den vorgenannten Autoren gefundenen Thatsache, dass die neuen Bacillen rasch und auch bei gewöhnlicher Temperatur wachsen, versuchte ich dieselben direct aus der Butter in Reincultur zu gewinnen. Ich benutzte dazu Gelatineplatten. Ich gewann dabei im Laufe der Zeit über ein Dutzend mehr oder weniger constant vorkommender Bacterienarten in Reincultur, trotz ausgedehnter Versuche aber, welche ich mit jeder einzelnen von im Ganzen 110 Butterproben machte, gelang es mir in keinem Falle, auf diese Weise die tuberkelbacillenähnlichen Bacterien zu züchten.

In den Beginn meiner Untersuchungen fiel die Mittheilung von Roth [21] über ein einfaches, aber sehr zweckmässiges Verfahren zum Nachweis des Tuberkelbacillus in der Butter durch Centrifugiren der vom Fett befreiten Butter und durch die directe Untersuchung des Bodensatzes unter dem Mikroskope. Ich benutzte diese Methode für jede der 110 Butterproben. In Hunderten von mikroskopischen mit Carbolfuchsin, Säure, Methylenblau behandelten Präparaten liess sich auch nicht ein einziges Mal ein rothgefärbtes Stäbchen erkennen.

Ich war somit auf den Thierversuch angewiesen.

Vom Markte aus direct in sterile Gläschen gebrachte Butter wurde im Wärmeschrank bei 37° zum Schmelzen gebracht, die Butter vor der Injection mit einem sterilen Glasstäbchen umgerührt und von dem Gemisch mit einer sterilisirten Spritze im Durchschnitt ungefähr 5 cbcm unter die sorgfältig desinficirte Bauchdecke in die Bauchhöhle injicirt. Die Thiere wurden in Einzelställe gebracht und alle 8 Tage gewogen. Alle Thiere nahmen in den ersten 8 Tagen ab, die meisten nachher allmählich wieder zu.

In der ersten Versuchsreihe kamen nur Proben vom Tübinger Markte zur Untersuchung und zwar 43 Proben aus ungefähr 35 Dörfern der Umgebung Tübingens, deren Butter nach Tübingen auf den Markt kam. Von jeder einzelnen Portion war genau das Haus bekannt, in welcher die Butter gemacht worden war. Es lag in meiner Absicht, bei einem positiven Befunde an den Ort der Herstellung dieser Probe zu gehen, alle Verhältnisse dort genau zu studiren und womöglich die Stelle der Herkunft des Bacillus aufzufinden. Die 43 Butteruntersuchungen wurden mit 38 Thieren gemacht, in keinem der Fälle war echte Tuberkulose oder Pseudotuberkulose erkennbar. Die Thiere starben entweder an Peritonitis oder zeigten, nach 4 bis 6 Wochen getötet, vollständig normale Verhältnisse.

In der zweiten Versuchsreihe kamen zur Untersuchung Butterproben aus allen Gegenden Württembergs, vom Ober- und Unterland, von der Alb, vom Schwarzwald und von den hohenlohischen Landen. Es wurden 58 Proben mit 43 Thieren untersucht. Schliesst

man die 15 Proben aus, welche wegen Peritonitis der damit injicirten Thiere nicht in Betracht kommen können, so fand sich der echte Tuberkelbacillus in keinem der Fälle, also in 0%, ein säurefester Pseudotuberkelbacillus 5 Mal, d. h. in 13,2%. Auffallend ist meiner Ansicht nach, dass diese 5 Proben, in welchen die tuberkelbacillenähnlichen Bacterien gefunden wurden, nur auf 2 Orte sich vertheilen; 3 davon stammten aus Stuttgart, die anderen 2 aus Honau (schwäbische Alb). Denn man kann sagen: zeigte es sich, dass eine Butterprobe eines Ortes inficirt war mit Pseudotuberkelbacillen, so waren gleich mehrere Proben aus verschiedenen Quellen aber von demselben Orte damit inficirt. Es wurden unter diesen 58 Proben auch einige von Molkereibutter untersucht, welche ja aus den verschiedensten Milchsorten gemacht wird. Sämmtliche erwiesen sich als vollständig frei von echten und Pseudotuberkelbacillen. Auch eine Probe Margarine aus Stuttgart wurde 2 Thieren injicirt; beide Thiere zeigten, nach 6 Wochen getödtet, normale Verhältnisse in abdomine.

In der dritten Versuchsreihe gelangten Butterproben aus Berlin zur Untersuchung. Mit 20 Proben, welche sämmtlich verschiedenen Verkaufsstellen entstammten, wurden die Injectionen gemacht. Sieht man ab von den 4 Proben, welche nicht in Betracht gezogen werden können, weil die damit injicirten Thiere an Peritonitis zu Grunde gingen, so ergiebt sich: in 50% der Proben waren Pseudotuberkelbacillen nachweisbar, da 8 Proben mit ihnen inficirt waren, kein einzigesmal echte Tuberkelbacillen. Noch grösser wurde der Procentsatz in den 5 Butterproben aus München. Auch diese waren alle aus verschiedenen Quellen bezogen. In 4 Proben, d. h. in 80%, wurden die Pseudotuberkelbacillen gefunden, in keiner die echten.

Nimmt man die durch die beiden Butterproben aus Honau erzeugte Pseudotuberkulose aus, so kamen sämmtliche Fälle von Pseudotuberkulose zu Stande durch Butterproben aus den grossen Städten: Berlin, München, Stuttgart. Die Ergebnisse von Schuchard [17] würden damit übereinstimmen. Seine 42 Proben erzeugten in keinem einzigen Falle irgend welche Veränderungen, und keine von diesen Proben war aus einer Stadt. Ob dies ein Zufall ist, oder mit bestimmten Verhältnissen zusammenhängt, mag dahingestellt sein.

Die von mir gefundenen Pseudotuberkelbacillen waren direct auf Schrägagar zu gewinnen, über dessen Oberfläche ein aseptisch zerquetschtes Schwartentheilchen gestrichen war oder durch Anlegen von Plattenculturen mit Agar, welches mit zerkleinerten Schwartenstückchen geimpft worden war. Die Gestalt dieser Stäbchen war in vielen Fällen nicht zu unterscheiden von der Form der Tuberkelbacillen.

Ich untersuchte grundsätzlich nur solche Präparate, welche zuerst lange Zeit mit Aetheralkohol entfettet und dann erst auf Säurefestigkeit geprüft waren, um eine Verunreinigung mit anderen Bacterien und damit Irrthümern vorzubeugen. So viele Bacillenformen in solchen Präparaten gefunden wurden, welche von dem Bacillus der echten Tuberkulose nicht zu unterscheiden waren, so viele liessen andererseits kaum eine entfernte Aehnlichkeit mit ihm erkennen. Diese abweichenden Formen waren dann theils kleiner, als die Tuberkelbacillen, theils grösser, theils gleichgross wie diese, aber dicker. Man musste den Eindruck bekommen, den schon Petri betont, dass es sich um mehrere Arten von säurefesten Pseudotuberkelbacillen handeln könnte. Es schien mir auch bisweilen, als ob es mir gelungen wäre, die kleinen Stäbchen von grösseren getrennt zu züchten. Aber einmal blieb das äussere Aussehen der Culturen das gleiche, und dann waren unter den kleinen Stäbchen doch auch wieder grössere sichtbar und umgekehrt. Ferner musste ich den Eindruck gewinnen, als ob bei weiterem Fortzüchten auf den künstlichen Nährböden die Aehnlichkeit der Form mit dem Tuberkelbacillus abnehme. Einen Unterschied in der Säurefestigkeit zwischen den Pseudotuberkelbacillen und den echten konnte ich nicht bemerken. 10 Minuten lange Anwendung von Salzsäurealkohol 1:3 vertrugen jene so gut, wie diese.

Die erste Reincultur direct aus dem Thierkörper auf Schrägagar gewonnen, ist ihrem äusseren Aussehen nach von der der echten Tuberkulose kaum zu unterscheiden. Die Aehnlichkeit ist auffallend. Bei weiterem Fortzüchten auf Schrägagar verwischt sich aber die Aehnlichkeit bis zu einem gewissen Grade. Nach 24 Stunden zeigen sich schon stecknadelkopfgrosse, grauweisse, glänzende, circumscripte Herde, welche bei weiterem Wachsthum zu einem weisslichen, sahnenförmigen Belage confluiren. Nach 4 Tagen ist die Ausdehnung bis fast auf die ganze Agarbreite fortgeschritten, der Glanz ist verschwunden, die Oberfläche sieht mehr trocken aus, es tritt eine leichte Querrunzelung auf. Der Boden des Condenswassers bedeckt sich mit weisslichen Massen, seine Oberfläche überzieht ein feines Häutchen. Allmählich wird die quere Runzelung stärker; die vorher feinen, erhabenen Runzeln sinken zusammen zu breiteren, es tritt leichte Gelbfärbung auf, welche im Verlaufe des Wachsthums in ein intensives Ockergelb übergehen kann. Die Runzelung der Oberfläche ist nicht immer ausgesprochen, manchmal sogar kaum vorhanden. Zeigt dann die Cultur noch diese ockergelbe Farbe, so ist eine Aehnlichkeit mit der Cultur des echten Tuberkelbacillus kaum mehr zu erkennen.

Auf der Agarplatte treten nach 2 Tagen runde, feuchtglänzendes, weissgraue Colonien auf, deren Centrum im Verlaufe des Wachsthum

sich erhebt und einen dunkleren Farbton annimmt, als die Peripherie. Der feuchte Glanz verliert sich, die Oberfläche wird trocken und runzelig.

Die Bouillon bleibt nach der Verimpfung klar. Durch das die Oberfläche derselben bedeckende, schrumpfende und an der Wand des Reagenzröhrchens emporkletternde weissliche Häutchen bekommt die Bouilloncultur der Pseudotuberkelbacillen eine grosse Aehnlichkeit mit der echten Tuberkelbacillencultur. Zum Unterschiede von der letzteren giebt aber die erstere sehr schön die Indolreaction.

In der Gelatinestichcultur geht das Wachsthum sehr langsam vor sich, namentlich entlang des Stiches; es werden hier kleine, durch noch kleinere miteinander verbundene Colonien sichtbar, so dass das Ganze das Aussehen eines feinen Schleiers gewinnt. Auf der Oberfläche schreitet das Wachsthum rascher voran, es bildet sich ein dicklicher, weisslich glänzender Belag, welcher allmählich eine gelbe Farbe annimmt. Es kam mir vor, als ob die Bacillen durch das Wachsthum auf der Gelatine eine kleinere Gestalt bekämen, wenigstens wiegen dann die kleinen Formen vor.

Was die Veränderungen in der Bauchhöhle des Meerschweinchens nach Verimpfung der Butter betrifft, so traf ich ein makroskopisches Bild, das an eine miliare Impftuberkulose auch nur einigermaassen erinnern würde, unter den 15 positiven Fällen nicht ein einziges Mal.

Die Hauptveränderungen zeigten sich immer in der Gegend der Leber, Milz und Nieren. Den Augen boten sich schwartige, weisse, derbe Massen dar, welche die Organe miteinander verbanden, sie theilweise einhüllten. Auch die Därme waren nicht selten zum Theil durch diese Massen verlöthet. Ferner fanden sich derbe rundlich-flache, bis über erbsengrosse Knoten, meistens dem Zwerchfell aufsitzend, dann auch auf der Darmserosa, dem Netze, dem Peritoneum parietale und der Leber. Kleinere Knötchen waren nur innerhalb des verdickten und aufgerollten Netzes, sowie, wenn auch nicht immer, in der Milz sichtbar, einmal auch im Mesenterium. Doch entsprachen auch diese kleineren Knötchen nicht dem makroskopischen Bilde des miliaren Tuberkels; denn erstens waren sie grösser, ferner traten sie wenig hervor, lagen immer nur vereinzelt, die Consistenz war weicher und die Farbe weder perlgrau noch weiss, sondern graugelb, bisweilen wie eitrig erweicht. Die Lungen zeigten überhaupt niemals Knötchen, obwohl sie immer in Spiritus gelegt wurden, wodurch bekanntlich selbst die feinsten Tuberkelknötchen deutlich erkennbar werden. Das Centrum der Schwarten und Knoten war nicht selten eiterähnlich erweicht, ebenso das der vergrösserten Mesenterialdrüsen. Die erweichte Masse zeigte auch mikroskopisch mehr die Beschaffenheit des reinen Eiters, als die einer käsigen Schmiere.

Das histologische Bild der schwartigen Massen, Knoten und Knötchen liess bisweilen eine Zusammensetzung aus miliaren Herdchen erkennen. Man wird also auf den ersten Blick erinnert an das Bild einer tuberkulösen Schwarte, namentlich an ungefärbten Präparaten; sofort springt aber in Pikrocarminpräparaten (nach E. Neumann) der Unterschied gegenüber der Tuberkulose hervor durch das stark roth gefärbte Centrum der Herdchen, während bei tuberkulösen Herden das Centrum an solchen Präparaten niemals stärker roth, vielmehr, bei eingetretener Verkäsung exquisit gelb gefärbt ist. Ein Ring von fibrillärem Bindegewebe umgiebt die rundlichen Herde, von ihm springen einzelne Fibrillenzüge ins Innere der Knötchen. An der Peripherie zeigen sich inmitten von Leukocyten zahlreiche Epithelioidzellen mit ihren bläschenförmigen Kernen, nicht selten auch Riesenzellen, manchmal sogar mit randständigen Kernen, im Centrum aber keine Epithelioidzellen und noch weniger Riesenzellen, sondern nur eine dichtgedrängte Ansammlung von typisch polynucleären Leukocyten (Eiterkörperchen).

Ein so ausgeprägtes, einigermaassen an tuberkulöse Structur erinnerndes histologisches Bild boten die Schwarten und Knoten aber, wie gesagt, nur mehr ausnahmsweise dar; gewöhnlich trugen dieselben mehr den einfachen Charakter eines frischen oder älteren, dem Narbenstadium nahen Granulationsgewebes.

Der Nachweis von säurefesten Bacillen in den Schnitten war schwierig, ja in vielen Schnitten konnte ich sie überhaupt nicht finden. Waren die Stäbchen in den mit Carbolfuchsin, Säure, Methylenblau behandelten Präparaten sichtbar, so zeigten sich viele von ihnen blau gefärbt, andere hatten ihre rothe Färbung beibehalten. Die blauen Stäbchen glichen an Grösse und Form vollständig den rothgefärbten Bacillen, so dass es keinem Zweifel unterliegen kann, dass auch die blauen Stäbchen zu diesen Butter-Pseudotuberkelbacillen gehören. Uebrigens haben auch schon Rabinowitsch und namentlich Petri die Stäbchen in den in obiger Weise gefärbten Schnitten aus Alkoholmaterial theilweise oder grösstentheils blaugefärbt gefunden.

Das pathogene Verhalten der Pseudotuberkelbacillen dem Menschen gegenüber suchte ich an mir selber zu ergründen. Ich mischte ein direct aus der Cultur genommenes Bacterienbröckchen mit etwas sterilisirtem Wasser und injicirte von der Mischung ungefähr $^1/_2$ cbcm in meinen rechten Zeigefinger subcutan. Es trat keine Spur von Reaction ein. Ebenso wenig liess ein tiefer Einstich mit einer mit einem Bacillenklümpchen inficirten Nadel in eine Fingerbeere irgend welche Folgen zurück. Das Ausfliessen des Blutes aus dem Finger war dabei durch Collodium verhindert. Besässen diese Stäbchen auch nur eine geringe Pathogenität dem Menschen gegenüber,

wodurch sie etwa dem Tuberkelbacillus näher gebracht werden könnten, eine solche Menge von Bacillen, wie sie thatsächlich in meinem Finger kam, hätte sicher irgend welche Wirkung haben müssen.

Das wichtigste Ergebniss dieser Untersuchungen ist die Thatsache, dass der echte Tuberkelbacillus in 126 Butterproben, von denen 100 auf das Württemberger Land entfallen, nicht ein einziges Mal nachgewiesen wurde, dass also sein Vorkommen mindestens in der schwäbischen Butter als ein sehr seltenes bezeichnet werden muss, und dies trotzdem, dass die Perlsucht unter dem schwäbischen Rindvieh stark verbreitet ist. Die Erledigung einer hygienisch so wichtigen Frage nach dieser Seite hin, soweit sie überhaupt durch die Untersuchung von 126 Butterproben möglich ist, darf wohl betont werden; theils kann dies Resultat zur Beruhigung des Publikums dienen, welches ja heutzutage rasch mit den praktisch wichtigen Ergebnissen der Wissenschaft bekannt wird, theils weist es darauf hin, dass die allgemeinen hygienischen Gesichtspunkte der Butterbereitung im Schwabenlande genügende Berücksichtigung finden.

Dagegen ergeben die Untersuchungen, dass säurefeste Pseudotuberkelbacillen in der schwäbischen Butter vorkommen. Freilich wurden sie nur in 5% der untersuchten Butterproben nachgewiesen, also lange nicht so häufig, wie sie in der Berliner und Münchener Butter von den Autoren und von mir gefunden wurden. Woher das kommt, wird vielleicht die Zukunft lehren, wenn man die neuen Bacillen näher kennen gelernt hat, namentlich, was ihr Vorkommen in der Aussenwelt betrifft.

Die wichtigsten Eigenschaften des von mir in der Butter angetroffenen pathogenen Bacillus bestehen in der Aehnlichkeit seiner Gestalt mit dem Tuberkelbacillus und in seiner Säurefestigkeit, wodurch er insofern eine praktische Bedeutung erlangt, als er zu einer irrthümlichen Diagnose Anlass geben kann. Durch die übrigen Eigenschaften wird dieser Butterbacillus von dem Tuberkelbacillus genügend getrennt; denn culturell lässt sich jener schon durch sein Wachsthum bei gewöhnlicher Temperatur von diesem unterscheiden, abgesehen von den anderen culturellen Kennzeichen, wie sie oben beschrieben wurden. Und was die pathogenen Eigenschaften des säurefesten Butterbacillus betrifft, so lassen sich die Veränderungen, wie sie in der Bauchhöhle des Meerschweinchens durch diesen erzeugt werden, schon makroskopisch jedenfalls von einer miliaren Tuberkulose unterscheiden, insofern als makroskopische miliare Knötchen überhaupt nicht oder nur spärlich und dann von anderem Aussehen als echte Miliartuberkel auftreten, wie dies oben auseinandergesetzt wurde, und vollends sind sie mikroskopisch

ganz bestimmt von einer jeden Art von Tuberkulose zu differenziren. Ein Impfversuch mit den Knötchen ist also nicht nöthig, das histologische mikroskopische Bild genügt vollständig, um die Differentialdiagnose gegenüber der echten Tuberkulose zu stellen. Die charakteristische Structur des typischen epithelioiden und Riesenzell-Tuberkels wird nirgends gefunden; epithelioide und Riesenzellen kommen zwar vor, aber nicht in der charakteristischen Gruppirung des Tuberkels, und dürften weit mehr auf die injicirten Fettmassen (als Fremdkörper), wie auf die Butterbacillen zu beziehen sein. Eigentliche Verkäsung fehlt vollständig; dagegen tritt eine eiterartige Schmelzung im Centrum der Granulationsherde ein, welche, wie dies Rabinowitsch schon sehr richtig hervorgehoben hat, den Process rein histologisch mehr dem Rotz als der Tuberkulose nähert. Vielleicht gelingt es später noch, ein Verfahren zu finden, um tinctoriell die säurefesten Butterbacillen von den Tuberkelbacillen zu trennen. Schon jetzt scheint mir der Umstand wichtig, dass in Alkohol-Schnittpräparaten bei Anwendung des Koch-Ehrlich'schen Färbungsverfahrens nur ein Theil der Bacillen die specifische Färbung behält, der andere in der Contrastfarbe tingirt erscheint, was bei wirklichen Tuberkelbacillen niemals vorkommt.

Die Unschädlichkeit des Butterbacillus für den Menschen ist mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen; hierfür sprechen ausser anderen Gründen auch die an mir selbst angestellten Impfversuche.

Zum Schlusse erlaube ich mir, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. von Baumgarten, für die Anregung zu dieser Arbeit, die freundliche Unterstützung bei derselben und für die gütige Ueberlassung des Materials meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Auch den Privatdocenten Herren Dr. Henke und Dr. Walz sowie Herrn Dr. Dietrich möchte ich an dieser Stelle für ihre liebenswürdige Unterstützung bestens danken*.

* Seit Abfassung obiger Arbeit sind noch folgende weitere einschlägige Abhandlungen erschienen: Hormann und Morgenroth: Hygien. Rundschau, 1898 No. 5 und No. 22, Obermüller: Ibidem, 1899 No. 2, Jäger: Ibidem, 1899 No. 16, und Grassberger: Münchener med. Wochenschr. No. 11 und 12, 1899. Die genannten Autoren (mit Ausnahme Jäger's) legen in ihren Arbeiten besonderes Gewicht auf den Einfluss, welchen die mitinjicirte Butter auf die Gestaltung der pathologisch-anatomischen Veränderungen bei den intraabdominellen Infectionen von bacillenhaltiger Butter habe — wohl mit Recht. Jäger hat 3 Butterproben untersucht und davon 1 nach Aussage der Experimente tuberkelbacillenhaltig gefunden: er erblickt in diesem Ergebniss eine Bestätigung der Petri'schen Befunde, welcher 32,4 % von 100 Butterproben mit echten Tuberkelbacillen inficirt fand. Jäger's Material (3 Proben) ist aber doch wohl zu klein, um irgend welche Schlüsse auf die Häufigkeit des Vorkommens von echten Tuberkelbacillen in der Butter zuzulassen. Grassberger spricht sich nach seinen Untersuchungen dahin aus, „dass in Wien wenigstens zur Zeit nicht auffallend häufig Tuberkelbacillen in der Marktbutter vorkommen dürften". Baumgarten.

Tabellarische Zusammenstellung der Resultate.

I.

Untersuchungen mit Butterproben aus Tübingen und Umgebung.

Es wurden 43 verschiedene Butterproben untersucht. Davon wurden von 33 Proben je eine Portion in je 1 Thier injicirt, von 10 Proben je 2 Portionen gemischt und in je 1 Thier injicirt.

22 Thiere mit 21 Portionen zeigten, nach 5 Wochen getödtet, vollständig normale Verhältnisse.

16 Thiere mit 22 Portionen sterben rasch an acuter Peritonitis, so dass diese Proben nicht in Betracht kommen.

Datum der Injection	Menge der Butter-proben	Ort der Herkunft	Zahl der Thiere	Menge der injicirten Butter in cbcm	Sectionsbefund
2. Jan. 1897	1	Tübingen	1	1/2	Das Thier wird nach 5 Wochen getödtet. Zeigt in abdomine normale Verhältnisse.
2. Jan.	1	Tübingen	1	1/2	Desgl.
2. Jan.	1	Tübingen	1	1/2	Stirbt Tags darauf. Acute Peritonitis.
7. Jan.	1	Tübingen	1	5	Getödtet nach 6 Wochen. Zeigt normale Verhältnisse.
7. Jan.	1	Tübingen	1	5,5	Stirbt nach 6 Tagen. Acute Peritonitis.
7. Jan.	1	Tübingen	1	5,5	Stirbt nach 14 Tagen. Todesursache unbekannt. Normale Verhältnisse.
14. Jan.	1	Tübingen	1	4	Getödtet nach 5 Wochen. Normale Verhältnisse.
14. Jan.	1	Tübingen	1	4	Desgl.
14. Jan.	1	Tübingen	1	4	Desgl.
4. Febr.	1	Tübingen	1	6	Stirbt nach 2 Tagen. Peritonitis.
4. Febr.	1	Tübingen	1	6	Stirbt nach 6 Tagen. Peritonitis.
4. Febr.	1	Tübingen	1	6	Stirbt Tags darauf. Peritonitis.
4. Febr.	1	Tübingen	1	6	Desgl.

Datum der Injection	Menge der Butter-proben	Ort der Herkunft	Zahl der Thiere	Menge der injicirten Butter in cbcm	Sectionsbefund
12. Febr.	1	Tübingen	1	5	Getödtet nach 6 Wochen. Normale Verhältnisse.
12. Febr.	1	Tübingen	1	5	Desgl.
12. Febr.	1	Tübingen	1	5	Desgl.
12. Febr.	1	Tübingen	1	5	Getödtet nach 7 Wochen. Normale Verhältnisse.
12. Febr.	1	Tübingen	1	5	Stirbt nach 3 Tagen. Peritonitis.
19. Febr.	1	Tübingen	1	5	Stirbt binnen 24 Stunden. Peritonitis.
19. Febr.	1	Tübingen	1	5	Getödtet nach 5 Wochen. Normale Verhältnisse.
19. Febr.	1	Tübingen	1	5	Desgl.
19. Febr.	1	Tübingen	1	5	Desgl.
26. Febr.	1	Tübingen	1	5	Stirbt nach 5 Tagen. Peritonitis.
26. Febr.	1	Tübingen	1	5	Stirbt Tags darauf. Peritonitis.
26. Febr.	1	Tübingen	1	5	Getödtet nach 5 Wochen. Normale Verhältnisse.
26. Febr.	1	Tübingen	1	5	Desgl.
4. März	1	Tübingen	1	5	Stirbt binnen 24 Stunden. Peritonitis.
4. März	1	Tübingen	1	5	Wird nach 5 Wochen getödtet; zeigt normale Verhältnisse.
4. März	1	Tübingen	1	5	Desgl.
4. März	1	Tübingen	1	5	Desgl.
4. März	1	Tübingen	1	5	Desgl.
11. März	1	Tübingen	1	5	Wird nach 6 Wochen getödtet. In ab domine sind norm. Verhältnisse
18. März	5	Tübingen	2	à 5	Beide Thiere sterben nach 4 resp. 6 Tagen an Peritonitis.
	5 verschiedene Butterproben werden gemischt, von der Mischung je 5 cbcm 2 Thieren injicirt				
25. März	5	Tübingen	3	à 5	Zwei Thiere sterben nach 24 Stunden, 1 Thier nach 8 Tagen an Peritonitis.
	5 Proben werden gemischt, von der Mischung je 5 cbcm 3 Thieren injicirt				

II.

Untersuchungen mit Butter aus dem Württemberger Land.

Es wurden 58 Butterproben aus den verschiedensten Gegenden Württembergs untersucht mit 43 Thieren. Davon können 15 Butterproben nicht in Betracht gezogen werden wegen zu frühen Todes der Thiere an Peritonitis. 38 Butterproben erzeugten in der Bauchhöhle der Meerschweinchen keine Veränderungen, 5 Butterproben erzeugten die durch Pseudotuberkelbacillen verursachten typischen Veränderungen.

Datum der Injection	Menge der Butterproben	Ort der Herkunft	Zahl der Thiere	Menge der injicirten Butter in cbcm	Sectionsbefund
4. Febr. 1897	1	Sulz	1	5	Das Thier stirbt nach 5 Tagen. Peritonitis.
19. Febr.	1	Herrenberg	1	5	Stirbt nach 8 Tagen. Peritonitis.
11. März	1 Molkereibutter	Schwäb. Alb	1	5	Desgl.
11. März	Desgl.	Schwäb. Alb	1	5	Wird nach 5 Wochen getödtet. Zeigt normale Verhältnisse.
11. März	Desgl.	Schwäb. Alb	1	5	Desgl.
11. März	Desgl.	Schwäb. Alb	1	5	Desgl.
21. März	4	Hall	3 (a, b, c)	à 5	Thier a. Stirbt binnen 24 Stund. Peritonitis. Thier b. Getödtet nach 5 Wochen. Normale Verhältnisse. Thier c. Desgl.
	Die 4 Proben werden gemischt und in 3 Thiere je 5 cbcm der Mischung injicirt				
21. März	4	Ulm	3 (a, b, c)	à 5	Thier a. Stirbt nach 2 Tagen. Peritonitis. Thier b. Stirbt nach 8 Tagen. Peritonitis. Thier c. Getödtet nach 5 Wochen. Normale Verhältnisse.
	Die 4 Proben werden gemischt. In 3 Thiere werden je 5 cbcm der Mischung injicirt				
28. März	3	Weingarten	2 (a, b)	à 5	Beide Thiere nach 5 Wochen getödtet. Zeigten normale Verhältnisse.
	Die 3 Proben werden gemischt und 2 Thieren je 5 cbcm der Mischung injicirt				

Datum der Injection	Menge der Butterproben	Ort der Herkunft	Zahl der Thiere	Menge der injicirten Butter in cbcm	Sectionsbefund
29. März	4	Sulz und Umgebg.	2 (a, b)	à 5	Beide Thiere nach 5 Wochen getödtet. Zeigten normale Verhältnisse.
	In 2 Butterproben werden gemischt und von jeder Mischung einem Thiere je 5 cbcm injicirt				
29. März	4 darunter 1 Molkereibutter	Kirchheim und Teck	2 (a, b)	à 5	a. Stirbt innerhalb 24 Stunden. Peritonitis. b. Getödtet nach 6 Wochen. Normale Verhältnisse.
	1 Thier (a) bekommt 5 cbcm von der Molkereibutter, ein zweites (b) 5 cbcm der Mischung aus den 3 anderen Proben				
31. März	4 darunter 1 Molkereibutter	Heilbronn	3 (a, b, c)	à 5	a. Stirbt nach 4 Tagen. Marasmus. Pediculi. b, c. Getödtet nach 5 Wochen. Zeigten vollständig normale Verhältnisse in abdomine.
	1 Thier (a) bekommt 5 cbcm von der Molkereibutter, 2 andere Thiere (b, c) je 5 cbcm von der Mischung aus den 3 anderen Proben				
31. März	5 darunter 2 Molkereibutter	Stuttgart	4 (a, b, c, d)	à 5	a. Stirbt nach 24 Stunden. Peritonitis. b. Getödtet nach 6 Wochen. Normale Verhältnisse. c und d. Getödtet nach 6 Wochen. Es finden sich Pseudotuberkelbacillen und die durch sie verursachten typischen Veränderungen.
	2 Thieren (a, b) werden von je einer Molkereibutter je 5 cbcm injicirt. 2 andere Thiere (c, d) bekommen je 5 cbcm der Mischung aus den 3 anderen Buttersorten				

Bei der Section des letzterwähnten Thieres c zeigt sich das Netz aufgerollt, mit dem Pankreas verwachsen. Magen, Milz, linke Nierengegend sind zusammengebacken in weisse, derbe, schwartige Massen. Die Leber ist zum grössten Theile mit dem Zwerchfell durch zahlreiche fadenförmige Adhäsionen verbunden. An 2 Stellen ist das Peritoneum parietale durch weisse Schwarten mit Darmtheilen verbunden. Eine Mesenterialdrüse ist besonders stark geschwollen. Das Centrum derselben ist nicht erweicht. Sonst ist die Oberfläche des Peritoneums parietale et viscerale vollständig glatt.

Das Thier d wird nach 6 Wochen getödtet, es finden sich in abdomine typische Veränderungen. Durch Impfung und Anlagen von Agarplattenculturen lassen sich aus den schwartigen Massen Pseudotuberkel

bacillen züchten. Es treten in der Bauchhöhle die Schwartenbildungen und Adhäsionen mehr in den Hintergrund. Sie sind gleichsam auf einen engen Raum zusammengedrängt und erscheinen als derbe, weisse Knoten und Knötchen auf der Leberoberfläche aufsitzend und sie mit dem Zwerchfell verbindend, auch auf der Milz und dann namentlich auf den Därmen bis zu Linsengrösse. Auf dem Dickdarm liegt an einer Stelle eine grössere, längliche Schwarte von weisser Farbe, diese Schwarte ist im Innern erweicht zu einem eiterähnlichen gelbweissen Brei. Das Peritoneum parietale ist mit sehnigderben Schwarten spärlich besetzt, das Zwerchfell mit erbengrossen, flachen, derben, weissglänzenden Auflagerungen. Das Netz und Theile des Mesenteriums zeigen da und dort kleine, stecknadelkopfgrosse Knötchen. Die Mesenterialdrüsen sind kaum geschwollen, ihr Centrum nicht erweicht. Lungen normal.

Datum der Injection	Menge der Butterproben	Ort der Herkunft	Zahl der Thiere	Menge der injicirten Butter in cbcm	Sectionsbefund
2. April	4 darunter 1 Molkereibutter	Weikersheim	3 (a, b, c)	à 5	a. Stirbt Tags darauf. Peritonitis. b. Stirbt 3 Tage nach der Injection. Peritonitis. c. Getödtet nach 5 Wochen. Normale Verhältnisse.
	1 Thier (a) bekommt 5 cbcm der Molkereibutter. 2 Thiere (b, c) je 5 cbcm von der Mischung aus den 3 anderen Proben				
3. April	8	Honau u. Umgebg. auf d. Alb	5 (a, b, c, d, e)	à 5	a. Stirbt Tags darauf. Peritonitis. b. Stirbt nach 2 Tagen. Peritonitis. c. Getödtet nach 5 Wochen. Normale Verhältnisse. d. Stirbt nach 8 Tagen. Peritonitis.
	Je 2 Proben werden gemischt und je 5 cbcm von jeder Mischung 1 Thiere injicirt. Von der 4. Mischung bekommen 2 Thiere je 5 cbcm (d, e)				

e. Getödtet nach 5 Wochen. Typische Veränderungen. Pseudotuberkelbacillen. In der Bauchhöhle ist links und rechts eine Darmstelle mit dem Peritoneum parietale durch schwartige Massen verbunden. Die Milz ist durch eine dünne Haut, in welcher eingelagert sich ein derber, weisser Höcker befindet, mit dem Pankreas verbunden. Dieses ist dadurch gleichsam zur Milz herangezogen worden mit dem Netze, dieselbe Bindegewebshaut spannt sich bis zur Niere hinüber, über der Milz zu circumscripten, flachen, linsengrossen Knoten verdickt. Die Leber zeigt keine Verwachsungen. Die Bauchhöhle lässt im Uebrigen vollständig normale Verhältnisse erkennen. Die Mesenterialdrüsen sind nicht angeschwollen. Die Lungen sind normal.

Datum der Injection	Menge der Butter-proben	Ort der Herkunft	Zahl der Thiere	Menge der injicirten Butter in cbcm	Sectionsbefund
3. April	1 Probe Margarine	Stuttgart	2 (a, b)	à 5	Beide Thiere nach 5 Wochen getödtet. Zeigen normale Verhältnisse.
4. April	4	Esslingen	3 (a, b, c)	à 5	a. Hatte 5 cbcm einer Mischung aus 2 Proben bekommen. Stirbt Tags darauf. b. Mit 5 cbcm einer Mischung aus den beiden anderen Proben. Getödtet nach 5 Wochen. Normale Verhältnisse. c. Mit 5 cbcm der Mischung aus allen 4 Proben. Getödtet nach 5 Wochen. Normale Verhältnisse.
4. April	6	Sulz und Umgebg.	4 (a, b, c, d)	à 5	a. Stirbt binnen 24 Stunden. Peritonitis. b, c, d. Nach 4 Wochen getödtet zeigen sämmtliche 3 Thiere normale Verhältnisse.
	Je 3 Proben werden gemischt. Von jeder Mischung werden je 2 Thiere je 5 cbcm injicirt				
6. April	1	Rottweil	1	5	Getödtet nach 4 Wochen. Normale Verhältnisse.

III.

Untersuchungen mit Butterproben aus Berlin und München.

1. Berlin.

Es wurden 20 verschiedene Proben mit 20 Thieren untersucht. 2 Proben davon kommen nicht in Betracht wegen zu frühen Todes der betreffenden Thiere an Peritonitis. 12 Proben erzeugten keinerlei Veränderungen, durch 6 Proben wurden die typischen Veränderungen der Pseudotuberkulose erzeugt.

Datum der Injection	Menge der Butterproben	Ort der Herkunft	Zahl der Thiere	Menge der injicirten Butter in cbcm	Sectionsbefund
6. April 1897	10	Berlin	8 (a, b, c, d, e, f, g, h)	à 5	Thier a. Stirbt binnen 24 Stunden. Peritonitis.
	Es werden 5 Proben gemischt und von jeder Mischung je 4 Thieren 5 cbcm injicirt				Thier b. Desgl.

Thier c. Getödtet nach 6 Wochen. Zeigt normale Verhältnisse.

Thier d. Getödtet nach 6 Wochen. Typische Veränderungen (Bacillen).

Nach der Eröffnung der Bauchhöhle zeigt sich die Milz, die linke Niere, der anliegende Magenrand in dicke, weisse Schwarte gehüllt von derber Consistenz. Erweichungsherde sind in diesen Massen nicht zu finden. Die rechte Niere ist durch eine mächtige Schwarte mit der Leber verbunden. Der rechte Leberlappen zeigt in seinem hinteren Theil derbe Verwachsungen mit dem Zwerchfell. An diesem zeigen sich noch zerstreut rundliche, flache, bis erbsengrosse höckerige Schwarten. Das Netz ist frei, ebenso das Mesenterium und das übrige Peritoneum. Lungen normal.

Thier e. Getödtet nach 6 Wochen, normale Verhältnisse.

Thier f. Getödtet nach 6 Wochen. Es finden sich typische Veränderungen in der Bauchhöhle, doch gelang es nicht, Pseudotuberkelbacillen in Reinzucht zu gewinnen. Zwischen Milz und Niere sind schwartige Verwachsungen vorhanden. Die Gegend zwischen beiden Nieren ist eingenommen von bindegewebigen knotigen Verdickungen. Leichte Verwachsungen zwischen Leber und Zwerchfell. Die übrige Bauchhöhle zeigt keinerlei Veränderungen. Lungen normal.

Thier g. Typische Veränderungen. Bacillen. Das Thier wird nach 6 Wochen getödtet. Nach Eröffnung der Bauchhöhle zeigen sich die Därme spiegelnd, glatt, nicht verwachsen. Das Netz, hinaufgerollt, legt sich mit dem Pankreas dem Magenrande an, verbunden durch 2 Knoten, einer vom Umfange einer Bohne; beim Durchschneiden dieses Knotens ergiesst sich eine gelblich grüne Masse aus dem erweichten Centrum. Der kleinere der beiden Knoten ist mit der Milzspitze und der linken Niere verwachsen. Im Netze zerstreut finden sich ganz vereinzelt kleine Knötchen von über Stecknadelkopfgrösse von spitzer Beschaffenheit; dagegen ist das Mesenterium frei davon. Die Mesenterialdrüsen sind nur wenig geschwollen, ihr Centrum nicht erweicht. Die Leber ist an einem kleinen zehnpfennigstückgrossen Theil durch eine dicke Schwarte mit dem Zwerchfell verbunden, die Schwarte setzt sich in das Parenchym der Leber hinein fort. Der Durchschnitt zeigt im Centrum Erweichung. Auf dem Zwerchfell sitzen 2 kleine, erbsengrosse, flache, rundliche weisse Knoten mit kleinen spitzen Höckerchen. Die erweichten Massen zeigen sich bei der mikroskopischen Untersuchung zusammengesetzt aus Detritus, massenhaften, zum Theil schon zerfallenen, polynucleären Leukocyten, dazwischen spärliche rothgefärbte Stäbchen. Lungen normal. Culturen positiv.

Thier h. Getödtet nach 5 Wochen. In der Bauchhöhle finden sich ähnliche Verhältnisse, wie bei dem Thier g, nur nicht so ausgesprochen. Objectträgerpräparate positiv. Culturen negativ.

Datum der Injection	Menge der Butterproben	Ort der Herkunft	Zahl der Thiere	Menge der injicirten Butter in cbcm	Sectionsbefund
20. April 1897	10	Berlin	12 (a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m)	à 5	Thier a. Stirbt Tags darauf. Peritonitis. Thier b. Desgl. Thier c. Typische Veränderungen. Culturen positiv. Das Thier stirbt nach 14 Tagen.
	Es werden je 2 Portionen gemischt. Von jeder Mischung werden je 5 cbcm 2 Thieren injicirt, von 2 Mischungen je 5 cbcm 3 Thieren				

Bei der Eröffnung der Bauchhöhle von Thier c zeigt sich der Inhalt der ganzen unteren rechten Bauchhälfte als ein zusammengebackenes Packet von Därmen, welche theilweise auch mit dem Peritoneum parietale durch weisse schwartige Massen verwachsen sind. Die Därme lassen sich aus dem Packete lösen, nicht aber von dem Peritoneum parietale. Auf einem Theil des Dickdarms sitzen theils

wurstförmig in die Länge gezogene, theils rundliche derbe Schwarten. Eigentliche Knötchen finden sich nirgends. Magen, Milz, linke Niere, Netztheile sind durch schwartige Massen verbunden. Die Leber ist fast frei von Verwachsungen. Die Mesenterialdrüsen sind wenig angeschwollen. Lungen normal.

Thier d. Wird nach 5 Wochen getödtet, zeigt normale Verhältnisse.

Thier e. Desgl.

Thier f. Desgl.

Thier g. Desgl.

Thier h. Wird nach 6 Wochen getödtet. Normale Verhältnisse.

Thier i. Desgl.

Thier k. Desgl.

Thier l. Desgl.

Thier m. Wird nach 6 Wochen getödtet. Typische Veränderungen. Culturen negativ.

2. München.

Es werden 5 Proben mit 10 Meerschweinchen untersucht. 6 Meerschweinchen sterben zum Theil an Peritonitis (3), theils zeigen sie nach 5 bis 6 Wochen getödtet, normale Verhältnisse. 4 Proben mit 4 Meerschweinchen erzeugen die Pseudotuberkulose.

Datum der Injection	Menge der Butterproben	Ort der Herkunft	Zahl der Thiere	Menge der injicirten Butter in cbcm	Sectionsbefund
3. Juni 1897	5	München	10 (a, b, c, d, e, f, g, h, i, k	à 5	Thier a. Stirbt nach 8 Tagen. Peritonitis. Thier b. Desgl. Thier c. Stirbt nach 10 Tagen. Peritonitis.
	Von jeder Probe werden je 5 cbcm 2 Thieren injicirt				

Thier d. Getödtet nach 5 Wochen. Normale Verhältnisse.

Thier e. Getödtet nach 6 Wochen. Normale Verhältnisse.

Thier f. Desgl.

Thier g. Typische Veränderungen. Culturen positiv.

Das Thier wird nach 4 Wochen getödtet. Bei der Eröffnung der Bauchhöhle finden sich im Netze einzelne, bis linsengrosse, glatte Knötchen, ebenso zeigt sich in der Milz ein hirsekorngrosses, kaum aus dem Parenchym hervorragendes Knötchen. Auf dem Peritoneum parietale finden sich 2 erbsengrosse, schwartige Knoten. Die Leber

ist an einer Stelle mit dem Zwerchfell durch schwartige Massen verbunden. Lungen normal.

Thier h. Typische Veränderungen. Culturen positiv. Das Thier wird nach 5 Wochen getödtet. Bei der Eröffnung der Bauchhöhle zeigt sich das Netz aufgerollt mit dem Pankreas innig verwachsen, mit länglichen Schwarten auch kleineren Knötchen durchsetzt. Beim Durchschneiden dieser Massen ergiesst sich theilweise eine gelblich-eiterähnliche Masse. Die Milz ist mit der linken Niere durch schwartige Massen verbunden, ebenso die Leber an ihrem hinteren Theile ihrer Oberfläche mit dem Zwerchfell. Sonst ist das Peritoneum spiegelnd glatt. Von den Mesenterialdrüsen ist eine besonders angeschwollen, im Centrum erweicht.

Thiere i, k. Typische Veränderungen. Culturen negativ. Die Thiere werden beide nach 6 Wochen getödtet, zeigen ähnliche Veränderungen wie das Thier h.

Literaturverzeichniss.

1) Zahn. Dissertation. Tübingen 1882.
2) Pappenheim: Berliner klin. Wochenschr. 1898, No. 37.
3) Fraenkel, A., Ibidem 1898, No. 11 und 41.
4) Lichtheim: Fortschritte der Medicin 1883, I, 2.
5) Giacomi: Ibidem I, No. 5.
6) Cramer: Sitzungsbericht d. physikal.-medicin. Societät zu Erlangen 1882.
7) v. Jaksch: Klinische Diagnostik. Wien 1896.
8) Dietrich: Berliner klin. Wochenschr. 1899, No. 9.
9) Rabinowitsch, Lydia, Zeitschr. f. Hygiene 1897 und: Deutsche med. Wochenschr. 1899, No. 1: Weitere Untersuchungen zur Frage des Vorkommens von Tuberkelbacillen in der Marktbutter.
10) Heim, Ueber das Verhalten der Krankheitserreger der Cholera, des Unterleibstyphus, der Tuberkulose in der Milch, Butter, Molke, Käse: Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd V, 1889, p. 294.
11) Gasperini, Il burro naturale, come mezzo di trasmissione della tuberculosi: Giornale della Società d'igiene 1890.
12) Bang, Ueber die Eutertuberkulose der Milchkühe und über tuberkulöse Milch: Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin 1885, p. 562.
13) Smith, Theobald, und Schroeder, U. S. Departement of agriculture. Bureau of animal industry, Bulletin 3, p. 61. (Baumgarten's Jahresberichte 1893, p. 744.)
14) Ernst, C., Infectious ness of milk. Boston 1895.
15) Brusaferro, Alcune esperienze di inoculazione col burro del commercio: Giornale di med. veter. prat. Fasc 2/3, p. 201. Torino 1890.
16) Roth, Ueber Tuberkelbacillen in der Butter: Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte 1894.
17) Schuchard, Einige Untersuchungen über das Vorkommen von Tuberkelbacillen in der Butter: Inauguraldissertation. Marburg 1896.
18) Gröning: Centralzeitung für Veterinär-Viehmarkts- und Schlachthofangelegenheiten 1897, No. 14 und 15.
19) Obermüller, Ueber das Vorkommen von Tuberkelbacillen in der Marktbutter: Hygienische Rundschau 15. Juli 1897.
20) Petri: Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XIV, Heft 1.
21) Roth, Ueber die mikroskopische Untersuchung der Butter auf Bacterien, insbesondere auf Tuberkelbacillen: Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte 1897, No. 18.
22) Moëller, Mikroorganismen, welche den Tuberkelbacillen verwandt sind und bei Thieren eine miliare Tuberkelkrankheit verursachen: Deutsche med. Wochenschr. 1898, No. 24.